



(11)

EP 0 907 010 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.04.1999 Patentblatt 1999/14

(51) Int. Cl.⁶: **F01N 3/08**, **F01N 3/20**

(21) Anmeldenummer: 98116123.5

(22) Anmeldetag: 26.08.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 16.09.1997 DE 19740702

(71) Anmelder:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

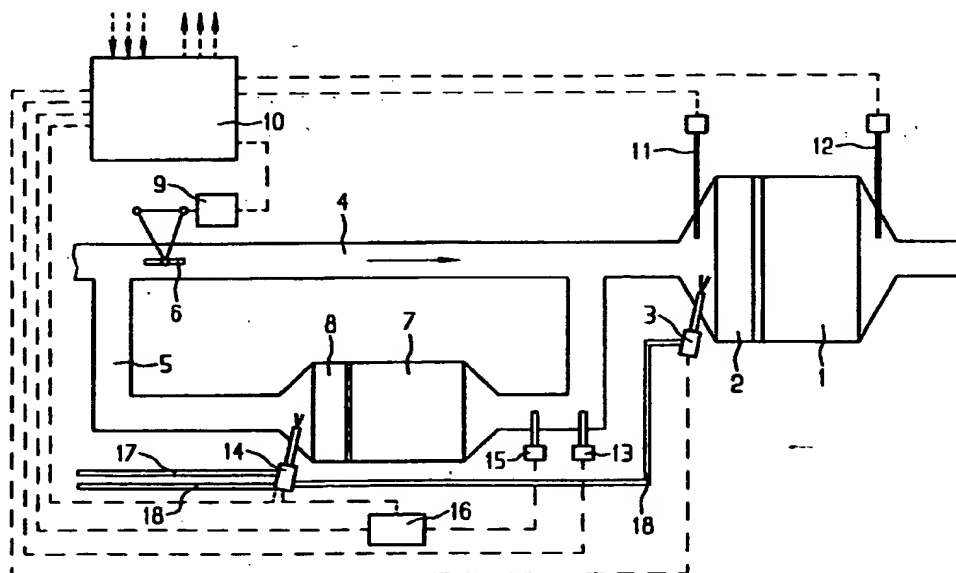
(72) Erfinder:

- **Zuerbig, Jürgen**
96224 Burgkunstadt (DE)
- **Tost, Rainer**
90427 Nürnberg (DE)
- **Doelling, Winfried**
96369 Weissenbrunn (DE)
- **Latsch, Reinhard**
74889 Sinsheim (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb einer mit Luftüberschuss arbeitenden Brennkraftmaschine

(57) Durch die Einschaltung eines Bypasses zur Abgasleitung mittels einer elektrisch ansteuerbaren Abgasklappe wird der Abgasstrom bei bestimmten Betriebszuständen der Brennkraftmaschine, insbesondere bei schneller Lastanhebung oder beim

Warmlauf teilweise oder vollständig über einen kombinierten Hydrolyse/Adsorptionskatalysator geleitet, wobei das im Abgas enthaltene NO_x in besonders günstiger Weise adsorbiert wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betrieb einer mit Luftüberschuß arbeitenden Brennkraftmaschine gemäß den Oberbegriffen der unabhängigen Patentansprüche.

[0002] Die Verminderung der Stickoxidemission einer mit Luftüberschuß betriebenen Brennkraftmaschine, insbesondere einer Dieselmotorkraftmaschine kann mit einem ammoniakhaltigen Reduktionsmittel an einem selektiv arbeitenden Katalysator (SCR-Katalysator) zu N_2 und H_2O erfolgen (SCR-Selectiv Catalytic Reduction). Als Reduktionsmittel werden entweder gasförmiges Ammoniak (NH_3), Ammoniak in wässriger Lösung oder Harnstoff in wässriger Lösung eingesetzt. Bei Verwendung von Harnstoff als Reduktionsmittel wird der Harnstoff vor einem Hydrolysekatalysator in das Auspuffsystem eingespritzt, dort mittels Hydrolyse zu Ammoniak umgewandelt, der dann wiederum im eigentlichen SCR-Katalysator die Stickoxide reduziert. Bei einem solchen Verfahren ergibt sich bei schneller Lasterhöhung der Brennkraftmaschine eine besonders große NO_x -Emission.

[0003] Hauptursache dafür ist, daß bei Lasterhöhung die NO_x -Rohemission der Brennkraftmaschine sprunghaft zunimmt. Gleichzeitig wird das Adsorptionsvermögen des SCR-Katalysators mit der dabei steigenden Temperatur von Abgas und Katalysator geringer.

[0004] Ein zusätzliches Problem ergibt sich im Warmlauf, wenn der Katalysator seine Betriebstemperatur noch nicht erreicht hat. In diesem Fall findet keine Konvertierung der Stickoxide statt. Bei einer besseren NO_x -Absenkung in den beiden vorgenannten Betriebszuständen könnte die mittlere Konvertierung im Abgastest deutlich gesteigert werden.

[0005] In der WO 94/04258 ist ein Verfahren zur katalytischen Umsetzung von der im Abgas einer Brennkraftmaschine enthaltenen Stickoxiden bekannt, bei der ein übliches Denoxverfahren mit Zugabe von Reduktionsmitteln mit einem NO_x -Adsorber kombiniert ist. Dabei leistet der NO_x -Adsorber bei der Absenkung von NO_x die Hauptaufgabe, in dem jeweils der Adsorber aufgeladen und das durch Desorption des Adsorbers erzeugte Abgas einem Denoxkatalysator zugeführt wird. Ein solches Verfahren hat den Nachteil, daß der SCR-Katalysator nur ungenügend auf den jeweiligen Anfall von Abgas mit hoher NO_x -Konzentration eingestellt ist. Zudem weisen bisherige Adsorbiersysteme eine unbefriedigende Standzeit auf. Das gilt insbesondere im Zusammenhang mit schwefelhaltigen Kraftstoffen.

[0006] Weitere Verfahren mit gleichzeitiger Verwendung von NO_x -Adsorbieren und Denoxsystemen sind in den deutschen Offenlegungsschriften DE 196 26 835, DE 196 26 836, DE 196 26 837 und der europäischen Patentanmeldung EP 0 702 134 beschrieben.

[0007] Die in der DE 196 26 835 beschriebene Abgasanlage weist zwei von einer Klappe alternativ freige-

bare Abgasstränge auf, wobei in dem einen ein NO_x -Speicher-katalysator und in dem anderen ein Oxidationskatalysator vorgesehen sind. Dem NO_x -Speicher-katalysator ist eine Kraftstoffeindüsung vorgeschaltet, deren Steuerung über eine nach dem NO_x -Speicher-katalysator angeordnete Lambdasonde erfolgt. Nach der Zusammenführung der beiden Abgasstränge ist ein Oxidationskatalysator vorgesehen. Im Schubbetrieb und Leerlaufbetrieb der Dieselmotorkraftmaschine schließt die Klappe den Abgasstrang mit dem NO_x -Speicher-katalysator von dem Abgasstrom, so daß nur eine Mindestdurchströmung des NO_x -Speicher-katalysators stattfindet. Gleichzeitig wird durch Kraftstoffeindüsung in der Mindestdurchströmung ein $\lambda < 1$ erzeugt, so daß eine Regeneration des NO_x -Speicher-katalysators stattfindet.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die NO_x -Emission bei Instationärbetrieb, insbesondere bei Lasterhöhung sowie im Warmlauf der Brennkraftmaschine weiter zu vermindern, als es mit den üblichen SCR-Systemen möglich ist. Zudem soll die Lebensdauer des Gesamtsystems der Fahrzeuglebensdauer angepaßt werden, das heißt die Beanspruchung des Adsorbers mit Abgas auf ein minimalen Zeitbereich begrenzt sein.

[0009] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0010] Durch die Einschaltung eines Bypasses zur Abgasleitung mittels einer elektrisch ansteuerbaren Abgasklappe kann der Abgasstrom bei bestimmten Betriebszuständen der Brennkraftmaschine, insbesondere bei schneller Lastanhebung oder beim Warmlauf teilweise oder vollständig über einen im allgemeinen dann relativ kühlen Adsorptionskatalysator geleitet werden, wobei das im Abgas enthaltene NO_x in besonders günstiger Weise adsorbiert wird.

[0011] Die abhängigen Ansprüche betreffen vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der im folgenden anhand der einzigen Zeichnungfigur erläuterten Erfindung. Dabei sind in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel nur diejenigen Teile dargestellt, die für das Verständnis der Erfindung notwendig sind.

[0012] In einer mit der Auslaßseite einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine verbundenen Hauptabgasleitung 4 ist ein SCR- bzw. ein DeNOx-Katalysator 1 mit vorgeschaltetem Hydrolysekatalysator 2 angeordnet. Vor dem Hydrolysekatalysator 2 ist ein Zumeßventil 3 für ein Reduktionsmittel, beispielsweise Harnstoff vorgesehen. Der Hydrolysekatalysator hat dabei die Aufgabe, aus den in wässriger Lösung zudosierten Harnstoff das Reduktionsmittel Ammoniak zu erzeugen. Im NO_x -Reduktionsteil, nämlich dem SCR-Katalysator, wird dann mit Hilfe des Ammoniaks das Stickoxid in die ungefährlichen Komponenten Stickstoff, Kohlendioxid und Wasser umgewandelt. Zusätzlich wirkt der SCR-Katalysator auch als Oxidationskatalysator für Kohlenwasserstoffe.

[0013] Das Reduktionsmittel wird mittels einer Pumpe aus einem Vorratsbehälter (nicht dargestellt) gefördert und über eine Reduktionsmittelleitung 18 dem Zumeßventil 3 zugeführt.

[0014] Temperatursensoren 11, 12 erfassen die Temperatur des Abgases stromauf- und stromabwärts des SCR-Katalysators.

[0015] In der Hauptabgasleitung 4 ist eine, über einen Stellantrieb 9 verschwenkbare Abgasklappe 6 vorgesehen, so daß der Durchlaßquerschnitt der Hauptabgasleitung 4 verändert werden kann. Stromaufwärts der Abgasklappe 6 zweigt von der Hauptabgasleitung 4 eine Bypassleitung 5 ab, in deren weiterem Verlauf ein Adsorptionskatalysator 7 mit einem vorgeschalteten Hydrolysekatalysator 8 angeordnet ist. Die Bypassleitung 5 mündet an einer Stelle stromaufwärts des Hydrolysekatalysators 2 wieder in die Hauptabgasleitung 4.

[0016] Zur Ermittlung des Beladungszustandes des Adsorptionskatalysators 7 dient ein stromabwärts des Adsorptionskatalysators 7 angeordneter NO_x -Sensor 13. Alternativ hierzu kann der Beladungszustand des Adsorptionskatalysators 7 mittels eines mathematischen Modelles bestimmt werden.

[0017] Außerdem ist stromabwärts des Adsorptionskatalysators 7 eine Abgassonde 15 angeordnet, dessen Signal einem Regler 16 zugeführt wird und mit dessen Hilfe eine gewünschte Luftzahl und damit eine angepasste Menge an Kraftstoff, z.B. Dieseldieselkraftstoff über eine Kraftstoffleitung 17 oder alternativ Reduktionsmittel, z.B. Harnstoff über die bereits erwähnte Reduktionsmittelleitung 18 dem System Hydrolyse/Adsorptionskatalysator 7,8 zugeführt und dadurch das gespeicherte NO_x desorbiert wird.

[0018] Eine elektronische Steuerungseinrichtung 10 übernimmt die Steuerung für das Abgasnachbehandlungssystem. Hierzu werden neben den Signalen der erwähnten Sensoren weitere, für den Betrieb der Brennkraftmaschine notwendige Signale, wie beispielsweise Drehzahl, Regelweg, Ladedruck, Ladelufttemperatur usw. der Steuerungseinrichtung 10 zugeführt. Dies kann vorteilhafterweise über einen CAN-Bus erfolgen. Ausgangsseitig ist die Steuerungseinrichtung 10 über nicht näher bezeichnete Leitungen mit dem Regler 16, dem Zumeßventil 3, der Einspritzdüse 14 und dem Stellantrieb 9 für die Abgasklappe 6 verbunden. Außerdem steuert sie die Pumpe für das Reduktionsmittel an, wertet Signale eines Füllstandssensors für das Reduktionsmittel aus und steuert eine Heizeinrichtung für den Reduktionsmittelbehälter an.

[0019] Bei schneller Lasterhöhung und/oder im Warmlauf der Brennkraftmaschine wird der Stellantrieb 9 derart angesteuert, daß die Abgasklappe 6 den Abgasstrom teilweise oder vollständig in die Bypassleitung 5 leitet. Insbesondere bei schneller Lastanhebung wird das Abgas über den im allgemeinen kühlen Adsorptionskatalysator 7 gelenkt, wobei das im Abgas enthaltene NO_x in besonders günstiger Weise adsorbiert wird.

[0020] Die Verstellung der Abgasklappe 6 mittels des

Stellantriebes 9 erfolgt in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern, wie z.B. Gaspedalstellung bzw. deren zeitliche Änderung, Kraftstoffeinspritzmenge der Brennkraftmaschine bzw. deren zeitliche Änderung, Abgastemperatur vor und nach dem SCR-Katalysator oder Temperatur des SCR-Katalysator selbst.

[0021] Zur schnellen Aufheizung und zum Aufrechterhalten einer hohen Temperatur des SCR-Katalysators 1 sind bei Beladung des Adsorptionskatalysators 7 dieser und der SCR-Katalysator, in Reihe geschaltet, der Abgasstrom also aufgrund der geschlossenen Abgasklappe 6 über die Bypassleitung 5 geführt.

[0022] Nachdem der Adsorptionskatalysator 7 mit NO_x beladen ist, erfolgt eine Desorption durch kurzzeitige Zufuhr von Kraftstoff oder Reduktionsmittel über die Einspritzdüse 14. Über das Signal der Abgassonde 15 und dem Regler 16 wird eine gewünschte Luftzahl und damit die angepasste Menge an zuzuführendem Kraftstoff oder Reduktionsmittel eingestellt, so daß das gespeicherte NO_x desorbiert wird. Zur genauen Kontrolle des Adsorptions/Desorptionszustandes des Adsorptionskatalysators 7 wird dieser mit Hilfe des NO_x -Sensors überwacht.

[0023] Bei dem Desorptionsvorgang wird die Abgasklappe 6 in eine Stellung gebracht, in der ein Teil des Abgasstromes über die Bypassleitung 5 und damit über den Adsorptionskatalysator 7 strömt, um eine ausreichend hohe Temperatur zu gewährleisten.

[0024] Die Erfindung wurde an einem Beispiel erläutert, bei dem Harnstoff in wässriger Lösung vor einem Hydrolysekatalysator zugeführt wird. Bei Verwendung von Kraftstoff oder Ammoniak als Reduktionsmittel ist kein solcher Hydrolysekatalysator notwendig, das Reduktionsmittel wird dann direkt dem Adsorptionskatalysator zugeführt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer mit Luftüberschuß arbeitenden Brennkraftmaschine bei dem der Abgasstrom mittels einer Hauptabgasleitung (4) über eine NO_x -Katalysatoreinheit, bestehend zumindest aus einem SCR-Katalysator (1) mit einer Einrichtung (3) zum Einspritzen von Reduktionsmittel geleitet wird und dabei der Lastzustand der Brennkraftmaschine ständig erfasst wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei schneller Lasterhöhung und/oder im Warmlauf der Brennkraftmaschine zumindest ein Teil des Abgasstromes über ein Bypass-System (5,6) zu einem Adsorptionskatalysator (7) geleitet wird, so daß zur Beladung des Adsorptionskatalysators (7) das Abgas die Reihenschaltung aus Adsorptionskatalysator (7) und SCR-Katalysator (1) durchströmt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Umschaltung des Abgasstromes auf das Bypass-System mittels einer in der Hauptabgasleitung (4) angeordneten Abgasklappe (6) erfolgt, die über einen elektrischen Stellantrieb (9) angetrieben wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung des Abgasstromes auf das Bypass-System zumindest abhängig von der Gaspedalstellung der Brennkraftmaschine oder deren zeitliche Änderung erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung des Abgasstromes auf das Bypass-System abhängig von der Kraftstoffeinspritzmenge der Brennkraftmaschine erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umschaltung des Abgasstromes auf das Bypass-System abhängig von der Temperatur des SCR-Katalysators (1) oder abhängig von der Temperatur des Abgases vor und nach dem SCR-Katalysator (1) erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß dem SCR-Katalysator (1) ein Hydrolysekatalysator (2) vorgeschaltet ist.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abgasstrom über einen, dem Adsorptionskatalysator (7) vorgeschalteten, ebenfalls im Bypass-System angeordneten Hydrolysekatalysator (8) geleitet wird und in bestimmten Zeitabständen ein Desorptionsvorgang eingeleitet wird, indem kurzzeitig Kraftstoff oder ein Reduktionsmittel zugeführt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Desorptionsvorgang eingeleitet wird, wenn der NO_x -Beladungsgrad des Adsorptionskatalysators (7) einen vorgegebenen Grenzwert überschritten hat.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der NO_x -Beladungsgrad des Adsorptionskatalysators (7) mittels eines NO_x -Sensors (13) stromabwärts des Adsorptionskatalysators (7) erfaßt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der NO_x -Beladungsgrad des Adsorptionskatalysators (7) mittels einer mathematischen Modellbeziehung ermittelt wird.
11. Vorrichtung zum Betrieb einer mit Luftüberschuß arbeitenden Brennkraftmaschine mit einer Haupt-

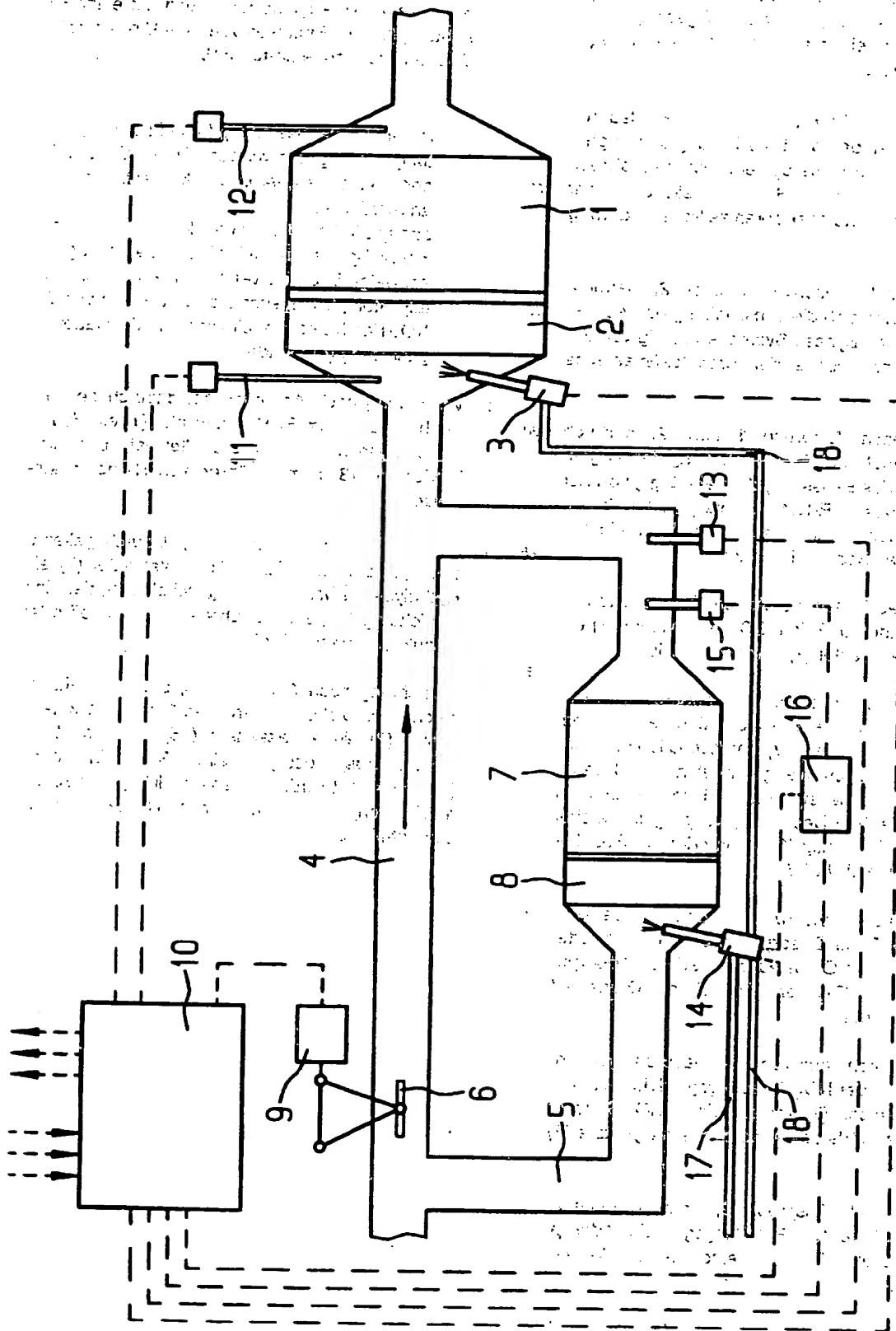
abgasleitung (4), in der eine NO_x -Katalysatoreinheit, bestehend zumindest aus einem SCR-Katalysator (1), angeordnet ist und mit einer Einrichtung (3) zum Eindüsen von Reduktionsmittel, dadurch gekennzeichnet, daß

in der Hauptabgasleitung (4) in Strömungsrichtung des Abgases vor der NO_x -Katalysatoreinheit eine steuerbare Abgasklappe (6) angeordnet ist, stromaufwärts der Abgasklappe (6) von der Hauptabgasleitung (4) eine Bypassleitung (5) abzweigt, in deren Verlauf ein Adsorptionskatalysator (7) eingeschaltet ist und die vor der NO_x -Katalysatoreinheit wieder in die Hauptabgasleitung (4) mündet.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem SCR-Katalysator (1) ein Hydrolysekatalysator (2) vorgeschaltet ist, der eine Einrichtung (3) zum Zuführen von Harnstoff aufweist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß dem Adsorptionskatalysator (7) ein Hydrolysekatalysator (8) vorgeschaltet ist, der eine Einrichtung (14) zum Zuführen von Kraftstoff oder Reduktionsmittel aufweist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß stromabwärts des Adsorptionskatalysators (7) ein Abgassensor (15) angeordnet ist, dessen Ausgangssignal einer Reglereinrichtung (16) zugeführt wird, mit dessen Hilfe die zuzuführende Menge an Kraftstoff oder Reduktionsmittel eingestellt wird.



the 1990s, the number of people in the world who are under 15 years of age is expected to increase from 1.1 billion to 1.5 billion. The number of people aged 65 and over is expected to increase from 200 million to 400 million. The number of people aged 15 and over is expected to increase from 3.5 billion to 4.5 billion. The number of people aged 15 and over is expected to increase from 3.5 billion to 4.5 billion. The number of people aged 15 and over is expected to increase from 3.5 billion to 4.5 billion.

[illegible]

1. *Chrysomelids* (Coleoptera: Chrysomelidae) (10 spp.)

[illegible]

...and the other is the fact that the ...

2000

[illegible][illegible]

1. *Chlorophyll a* and *Chlorophyll b* were determined by the method of Arar and Collins (1971) using a Shimadzu 1601 UV-Visible Spectrophotometer.

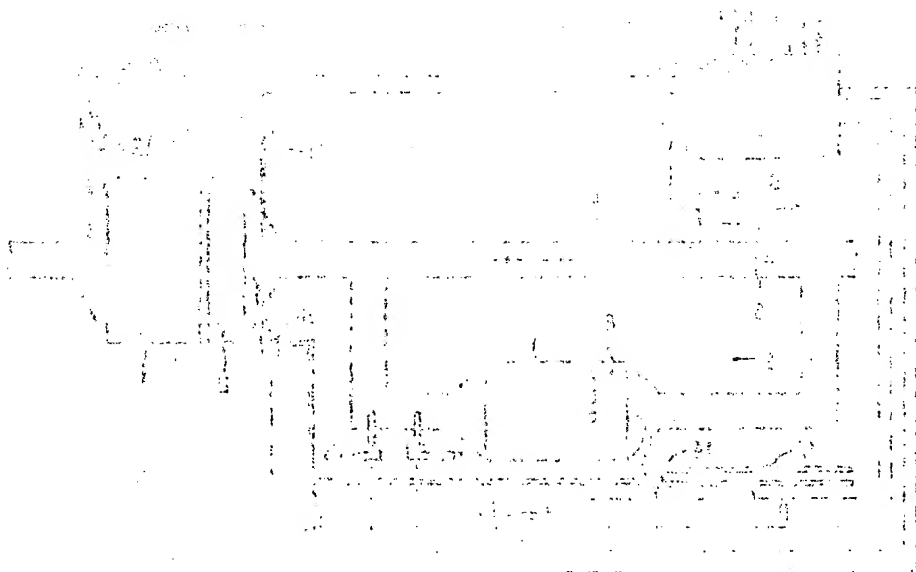
1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023, 2024, 2025, 2026, 2027, 2028, 2029, 2030, 2031, 2032, 2033, 2034, 2035, 2036, 2037, 2038, 2039, 2040, 2041, 2042, 2043, 2044, 2045, 2046, 2047, 2048, 2049, 2050, 2051, 2052, 2053, 2054, 2055, 2056, 2057, 2058, 2059, 2060, 2061, 2062, 2063, 2064, 2065, 2066, 2067, 2068, 2069, 2070, 2071, 2072, 2073, 2074, 2075, 2076, 2077, 2078, 2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2084, 2085, 2086, 2087, 2088, 2089, 2090, 2091, 2092, 2093, 2094, 2095, 2096, 2097, 2098, 2099, 2100, 2101, 2102, 2103, 2104, 2105, 2106, 2107, 2108, 2109, 2110, 2111, 2112, 2113, 2114, 2115, 2116, 2117, 2118, 2119, 2120, 2121, 2122, 2123, 2124, 2125, 2126, 2127, 2128, 2129, 2130, 2131, 2132, 2133, 2134, 2135, 2136, 2137, 2138, 2139, 2140, 2141, 2142, 2143, 2144, 2145, 2146, 2147, 2148, 2149, 2150, 2151, 2152, 2153, 2154, 2155, 2156, 2157, 2158, 2159, 2160, 2161, 2162, 2163, 2164, 2165, 2166, 2167, 2168, 2169, 2170, 2171, 2172, 2173, 2174, 2175, 2176, 2177, 2178, 2179, 2180, 2181, 2182, 2183, 2184, 2185, 2186, 2187, 2188, 2189, 2190, 2191, 2192, 2193, 2194, 2195, 2196, 2197, 2198, 2199, 2200, 2201, 2202, 2203, 2204, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2211, 2212, 2213, 2214, 2215, 2216, 2217, 2218, 2219, 2220, 2221, 2222, 2223, 2224, 2225, 2226, 2227, 2228, 2229, 2230, 2231, 2232, 2233, 2234, 2235, 2236, 2237, 2238, 2239, 2240, 2241, 2242, 2243, 2244, 2245, 2246, 2247, 2248, 2249, 2250, 2251, 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 2258, 2259, 2260, 2261, 2262, 2263, 2264, 2265, 2266, 2267, 2268, 2269, 2270, 2271, 2272, 2273, 2274, 2275, 2276, 2277, 2278, 2279, 2280, 2281, 2282, 2283, 2284, 2285, 2286, 2287, 2288, 2289, 2290, 2291, 2292, 2293, 2294, 2295, 2296, 2297, 2298, 2299, 2300, 2301, 2302, 2303, 2304, 2305, 2306, 2307, 2308, 2309, 2310, 2311, 2312, 2313, 2314, 2315, 2316, 2317, 2318, 2319, 2320, 2321, 2322, 2323, 2324, 2325, 2326, 2327, 2328, 2329, 2330, 2331, 2332, 2333, 2334, 2335, 2336, 2337, 2338, 2339, 2340, 2341, 2342, 2343, 2344, 2345, 2346, 2347, 2348, 2349, 2350, 2351, 2352, 2353, 2354, 2355, 2356, 2357, 2358, 2359, 2360, 2361, 2362, 2363, 2364, 2365, 2366, 2367, 2368, 2369, 2370, 2371, 2372, 2373, 2374, 2375, 2376, 2377, 2378, 2379, 2380, 2381, 2382, 2383, 2384, 2385, 2386, 2387, 2388, 2389, 2390, 2391, 2392, 2393, 2394, 2395, 2396, 2397, 2398, 2399, 2400, 2401, 2402, 2403, 2404, 2405, 2406, 2407, 2408, 2409, 2410, 2411, 2412, 2413, 2414, 2415, 2416, 2417, 2418, 2419, 2420, 2421, 2422, 2423, 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, 2443, 2444, 2445, 2446, 2447, 2448, 2449, 2450, 2451, 2452, 2453, 2454, 2455, 2456, 2457, 2458, 2459, 2460, 2461, 2462, 2463, 2464, 2465, 2466, 2467, 2468, 2469, 2470, 2471, 2472, 2473, 2474, 2475, 2476, 2477, 2478, 2479, 2480, 2481, 2482, 2483, 2484, 2485, 2486, 2487, 2488, 2489, 2490, 2491, 2492, 2493, 2494, 2495, 2496, 2497, 2498, 2499, 2500, 2501, 2502, 2503, 2504, 2505, 2506, 2507, 2508, 2509, 2510, 2511, 2512, 2513, 2514, 2515, 2516, 2517, 2518, 2519, 2520, 2521, 2522, 2523, 2524, 2525, 2526, 2527, 2528, 2529, 2530, 2531, 2532, 2533, 2534, 2535, 2536, 2537, 2538, 2539, 2540, 2541, 2542, 2543, 2544, 2545, 2546, 2547, 2548, 2549, 2550, 2551, 2552, 2553, 2554, 2555, 2556, 2557, 2558, 2559, 2560, 2561, 2562, 2563, 2564, 2565, 2566, 2567, 2568, 2569, 2570, 2571, 2572, 2573, 2574, 2575, 2576, 2577, 2578, 2579, 2580, 2581, 2582, 2583, 2584, 2585, 2586, 2587, 2588, 2589, 2590, 2591, 2592, 2593, 2594, 2595, 2596, 2597, 2598, 2599, 2600, 2601, 2602, 2603, 2604, 2605, 2606, 2607, 2608, 2609, 2610, 2611, 2612, 2613, 2614, 2615, 2616, 2617, 2618, 2619, 2620, 2621, 2622, 2623, 2624, 2625, 2626, 2627, 2628, 2629, 2630, 2631, 2632, 2633, 2634, 2635, 2636, 2637, 2638, 2639, 2640, 2641, 2642, 2643, 2644, 2645, 2646, 2647, 2648, 2649, 2650, 2651, 2652, 2653, 2654, 2655, 2656, 2657, 2658, 2659, 2660, 2661, 2662, 2663, 2664, 2665, 2666, 2667, 2668, 2669, 2670, 2671, 2672, 2673, 2674, 2675, 2676, 2677, 2678, 2679, 26

[illegible][illegible]

Figure 3. The effect of the concentration of the *Ag* on the adsorption of *Ag* by *Ag*-*Ag*2S-*Ag*2S2O3-*Ag*2S2O4-*Ag*2S2O6-*Ag*2S2O8-*Ag*2S2O10-*Ag*2S2O12-*Ag*2S2O14-*Ag*2S2O16-*Ag*2S2O18-*Ag*2S2O20-*Ag*2S2O22-*Ag*2S2O24-*Ag*2S2O26-*Ag*2S2O28-*Ag*2S2O30-*Ag*2S2O32-*Ag*2S2O34-*Ag*2S2O36-*Ag*2S2O38-*Ag*2S2O40-*Ag*2S2O42-*Ag*2S2O44-*Ag*2S2O46-*Ag*2S2O48-*Ag*2S2O50-*Ag*2S2O52-*Ag*2S2O54-*Ag*2S2O56-*Ag*2S2O58-*Ag*2S2O60-*Ag*2S2O62-*Ag*2S2O64-*Ag*2S2O66-*Ag*2S2O68-*Ag*2S2O70-*Ag*2S2O72-*Ag*2S2O74-*Ag*2S2O76-*Ag*2S2O78-*Ag*2S2O80-*Ag*2S2O82-*Ag*2S2O84-*Ag*2S2O86-*Ag*2S2O88-*Ag*2S2O90-*Ag*2S2O92-*Ag*2S2O94-*Ag*2S2O96-*Ag*2S2O98-*Ag*2S2O100-*Ag*2S2O102-*Ag*2S2O104-*Ag*2S2O106-*Ag*2S2O108-*Ag*2S2O110-*Ag*2S2O112-*Ag*2S2O114-*Ag*2S2O116-*Ag*2S2O118-*Ag*2S2O120-*Ag*2S2O122-*Ag*2S2O124-*Ag*2S2O126-*Ag*2S2O128-*Ag*2S2O130-*Ag*2S2O132-*Ag*2S2O134-*Ag*2S2O136-*Ag*2S2O138-*Ag*2S2O140-*Ag*2S2O142-*Ag*2S2O144-*Ag*2S2O146-*Ag*2S2O148-*Ag*2S2O150-*Ag*2S2O152-*Ag*2S2O154-*Ag*2S2O156-*Ag*2S2O158-*Ag*2S2O160-*Ag*2S2O162-*Ag*2S2O164-*Ag*2S2O166-*Ag*2S2O168-*Ag*2S2O170-*Ag*2S2O172-*Ag*2S2O174-*Ag*2S2O176-*Ag*2S2O178-*Ag*2S2O180-*Ag*2S2O182-*Ag*2S2O184-*Ag*2S2O186-*Ag*2S2O188-*Ag*2S2O190-*Ag*2S2O192-*Ag*2S2O194-*Ag*2S2O196-*Ag*2S2O198-*Ag*2S2O200-*Ag*2S2O202-*Ag*2S2O204-*Ag*2S2O206-*Ag*2S2O208-*Ag*2S2O210-*Ag*2S2O212-*Ag*2S2O214-*Ag*2S2O216-*Ag*2S2O218-*Ag*2S2O220-*Ag*2S2O222-*Ag*2S2O224-*Ag*2S2O226-*Ag*2S2O228-*Ag*2S2O230-*Ag*2S2O232-*Ag*2S2O234-*Ag*2S2O236-*Ag*2S2O238-*Ag*2S2O240-*Ag*2S2O242-*Ag*2S2O244-*Ag*2S2O246-*Ag*2S2O248-*Ag*2S2O250-*Ag*2S2O252-*Ag*2S2O254-*Ag*2S2O256-*Ag*2S2O258-*Ag*2S2O260-*Ag*2S2O262-*Ag*2S2O264-*Ag*2S2O266-*Ag*2S2O268-*Ag*2S2O270-*Ag*2S2O272-*Ag*2S2O274-*Ag*2S2O276-*Ag*2S2O278-*Ag*2S2O280-*Ag*2S2O282-*Ag*2S2O284-*Ag*2S2O286-*Ag*2S2O288-*Ag*2S2O290-*Ag*2S2O292-*Ag*2S2O294-*Ag*2S2O296-*Ag*2S2O298-*Ag*2S2O300-*Ag*2S2O302-*Ag*2S2O304-*Ag*2S2O306-*Ag*2S2O308-*Ag*2S2O310-*Ag*2S2O312-*Ag*2S2O314-*Ag*2S2O316-*Ag*2S2O318-*Ag*2S2O320-*Ag*2S2O322-*Ag*2S2O324-*Ag*2S2O326-*Ag*2S2O328-*Ag*2S2O330-*Ag*2S2O332-*Ag*2S2O334-*Ag*2S2O336-*Ag*2S2O338-*Ag*2S2O340-*Ag*2S2O342-*Ag*2S2O344-*Ag*2S2O346-*Ag*2S2O348-*Ag*2S2O350-*Ag*2S2O352-*Ag*2S2O354-*Ag*2S2O356-*Ag*2S2O358-*Ag*2S2O360-*Ag*2S2O362-*Ag*2S2O364-*Ag*2S2O366-*Ag*2S2O368-*Ag*2S2O370-*Ag*2S2O372-*Ag*2S2O374-*Ag*2S2O376-*Ag*2S2O378-*Ag*2S2O380-*Ag*2S2O382-*Ag*2S2O384-*Ag*2S2O386-*Ag*2S2O388-*Ag*2S2O390-*Ag*2S2O392-*Ag*2S2O394-*Ag*2S2O396-*Ag*2S2O398-*Ag*2S2O400-*Ag*2S2O402-*Ag*2S2O404-*Ag*2S2O406-*Ag*2S2O408-*Ag*2S2O410-*Ag*2S2O412-*Ag*2S2O414-*Ag*2S2O416-*Ag*2S2O418-*Ag*2S2O420-*Ag*2S2O422-*Ag*2S2O424-*Ag*2S2O426-*Ag*2S2O428-*Ag*2S2O430-*Ag*2S2O432-*Ag*2S2O434-*Ag*2S2O436-*Ag*2S2O438-*Ag*2S2O440-*Ag*2S2O442-*Ag*2S2O444-*Ag*2S2O446-*Ag*2S2O448-*Ag*2S2O450-*Ag*2S2O452-*Ag*2S2O454-*Ag*2S2O456-*Ag*2S2O458-*Ag*2S2O460-*Ag*2S2O462-*Ag*2S2O464-*Ag*2S2O466-*Ag*2S2O468-*Ag*2S2O470-*Ag*2S2O472-*Ag*2S2O474-*Ag*2S2O476-*Ag*2S2O478-*Ag*2S2O480-*Ag*2S2O482-*Ag*2S2O484-*Ag*2S2O486-*Ag*2S2O488-*Ag*2S2O490-*Ag*2S2O492-*Ag*2S2O494-*Ag*2S2O496-*Ag*2S2O498-*Ag*2S2O500-*Ag*2S2O502-*Ag*2S2O504-*Ag*2S2O506-*Ag*2S2O508-*Ag*2S2O510-*Ag*2S2O512-*Ag*2S2O514-*Ag*2S2O516-*Ag*2S2O518-*Ag*2S2O520-*Ag*2S2O522-*Ag*2S2O524-*Ag*2S2O526-*Ag*2S2O528-*Ag*2S2O530-*Ag*2S2O532-*Ag*2S2O534-*Ag*2S2O536-*Ag*2S2O538-*Ag*2S2O540-*Ag*2S2O542-*Ag*2S2O544-*Ag*2S2O546-*Ag*

1. The first step is to identify the problem. In this case, the problem is that the system is not working properly.

1. The first step is to identify the problem. This involves understanding the current situation and what needs to be changed.



(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 907 010 A3

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:
03.11.1999 Patentblatt 1999/44

(51) Int. Cl.⁶: F01N 3/08, F01N 3/20,
B01D 53/94

(43) Veröffentlichungstag A2:
07.04.1999 Patentblatt 1999/14

(21) Anmeldenummer: 98116123.5

(22) Anmeldetag: 26.08.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 16.09.1997 DE 19740702

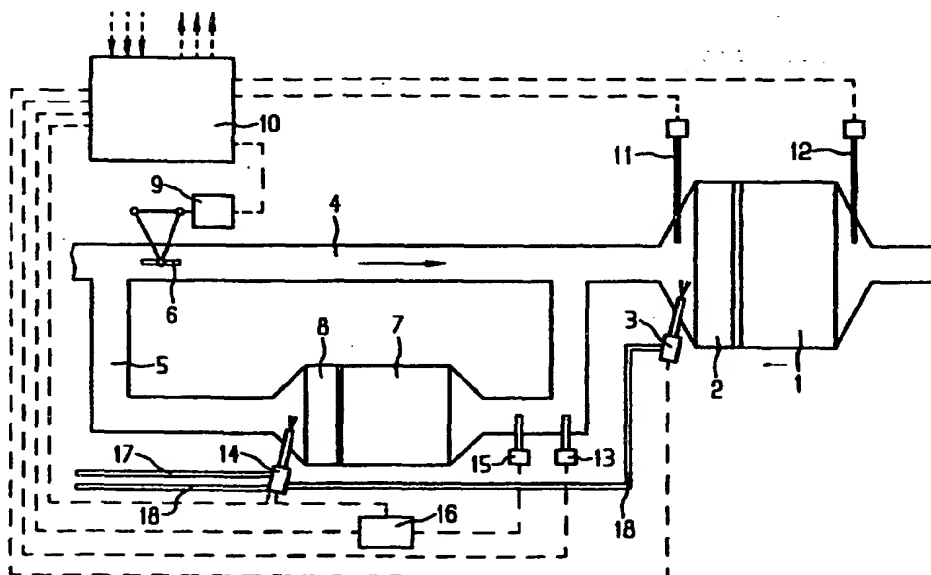
(71) Anmelder:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• Zuerbig, Jürgen
96224 Burgkunstadt (DE)
• Tost, Rainer
90427 Nürnberg (DE)
• Doelling, Winfried
96369 Weissenbrunn (DE)
• Latsch, Reinhard
74889 Sinsheim (DE)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Betrieb einer mit Luftüberschuss arbeitenden Brennkraftmaschine

(57) Durch die Einschaltung eines Bypasses zur Abgasleitung mittels einer elektrisch ansteuerbaren Abgasklappe wird der Abgasstrom bei bestimmten Betriebszuständen der Brennkraftmaschine, insbesondere bei schneller Lastanhebung oder beim

Warmlauf teilweise oder vollständig über einen kombinierten Hydrolyse/Adsorptionskatalysator geleitet, wobei das im Abgas enthaltene No_x in besonders günstiger Weise adsorbiert wird.



EP 0 907 010 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 11 6123

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 691 (M-1731), 26. Dezember 1994 (1994-12-26) & JP 06 272545 A (TOYOTA MOTOR CORP), 27. September 1994 (1994-09-27) * Zusammenfassung *	1, 2, 11	F01N3/08 F01N3/20 B01D53/94
Y	---	4, 6, 7, 12, 13	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 095, no. 004 31. Mai 1995 (1995-05-31) & JP 07 011947 A (MAZDA MOTOR CORP), 13. Januar 1995 (1995-01-13) * Zusammenfassung *	4	
Y	EP 0 615 777 A (MAN NUTZFAHRZEUGE GMBH) 21. September 1994 (1994-09-21) * Spalte 3, Zeile 51 - Spalte 4, Zeile 21 * * Abbildung 2: *	6, 7, 12, 13	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 292 (M-729) 10. August 1988 (1988-08-10) & JP 63 068714 A (MAZDA MOTOR CORP), 28. März 1988 (1988-03-28) * Zusammenfassung *	1, 2, 11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) F01N B01D
D, A	DE 196 26 835 A (VOLKSWAGENWERK AG) 9. Januar 1997 (1997-01-09) * Seite 4, Zeile 65 - Seite 6, Zeile 4 * * Abbildungen 1-3 *	1, 11	
-/-			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 10. September 1999	
		Prüfer Ingegneri, M. A. H. 1999	
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichttechnische Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P/MC/03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 11 6123

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 007; 31. Juli 1997 (1997-07-31) & JP 09 088560 A (NISSAN MOTOR CO LTD) 31. März 1997 (1997-03-31) * Zusammenfassung *	8, 9, 14	
A	WO 97 16632 A (TOYOTA MOTOR) 9. Mai 1997 (1997-05-09) & EP 0 859 132 A (TOYOTA MOTORS) 19. August 1998 (1998-08-19) * Zusammenfassung * * Abbildung 1 *	10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
DEN HAAG		10. September 1999	
		Prüfer	
		Ingegner1, M	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
<p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</p> <p>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</p> <p>A : technologischer Hintergrund</p> <p>O : nichtschriftliche Offenbarung</p> <p>P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</p> <p>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>Δ : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (PatCat)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 11 6123

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-09-1999

Im Recherchenbericht - angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 06272545 A	27-09-1994	JP 2845080 B	13-01-1999
JP 07011947 A	13-01-1995	KEINE	
EP 0615777 A	21-09-1994	DE 4308542 A	22-09-1994
		AT 157278 T	15-09-1997
		DE 59403820 D	02-10-1997
JP 63068714 A	28-03-1998	KEINE	
DE 19626835 A	09-01-1997	DE 19626836 A	09-01-1997
		DE 19626837 A	09-01-1997
JP 09088560 A	31-03-1997	KEINE	
WO 9716632 A	09-05-1997	EP 0859132 A	19-08-1998

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82